

### 레독스 플로우 배터리용 Bipolar plate의 표면 처리를 통한 전기화학적 성능 연구

## Research for Electrochemical Properties by Surface Treatment of Bipolar Plate in Redox Flow Battery

한재진\*, 최진섭

인하대학교 화학공학과(E-mail:hanjohta@gmail.com\*, jinsub@inha.ac.kr)

**초 록:** VRFB(Vanadium Redox Flow Battery)는 바나듐계 이온을 전해질로 사용하는 레독스 흐름 전지로, 전해질의 양이 전지의 용량을 결정하기 때문에 주로 대용량의 전력이 필요한 플랜트 등에서 주로 사용하는 전지이다. 이 VRFB내에는 Current collector의 부식 방지용으로 두꺼운 Graphite판을 BP(Bipolar plate)로 사용한다. 플랜트에서는 대용량 전지를 필요로 하여 Single stack으로는 사용되기 어렵고, Multi stack으로 주로 사용한다. Multi stack의 경우, 수 백장의 BP가 들어가 전지의 부피가 매우 커지게 되고, 이에 본 연구에서는 BP의 두꺼운 Graphite를 얇은 TiO<sub>2</sub> 기판으로 교체하여 성능을 비교하는 연구를 진행하였다. Ti 금속기판을 양극산화법으로 TiO<sub>2</sub> 나노튜브 구조를 만든 후, TiO<sub>2</sub>의 전도도 향상을 목적으로 IrO<sub>2</sub>를 코팅하였다. 결과적으로 기존의 Graphite에 비해 전기화학적 특성이 향상되었음을 확인하였으며, Cell test를 통해 VRFB의 성능을 평가하였다.

### 1. 서론

레독스 플로우 배터리는 전해질(활성물질)의 양이 곧 용량을 결정하는 특성으로 인해 발전소나 플랜트급 이상의 대용량 전력이 필요한 장소에 주력으로 사용되고 있다. 매우 안정적인 사이클 특성을 나타내며 환경 친화적인 장점 때문에 배터리의 효율 향상을 위한 많은 연구가 이루어지고 있다.

### 2. 본론

본 연구에서는 VRFB의 효율 향상을 위해 내부 부품 중 하나인 Bipolar plate의 개량에 중점을 두었다. 기존에 쓰던 Graphite bipolar plate는 두께가 두껍고 탄소소재인 만큼 VRFB의 활성종인 바나듐에 대해 전기화학적 활성을 띄지 않는다. 따라서, 금속기판의 표면처리를 통해 두께를 줄이고 전기화학적 특성을 향상시키는 연구를 진행하였다.

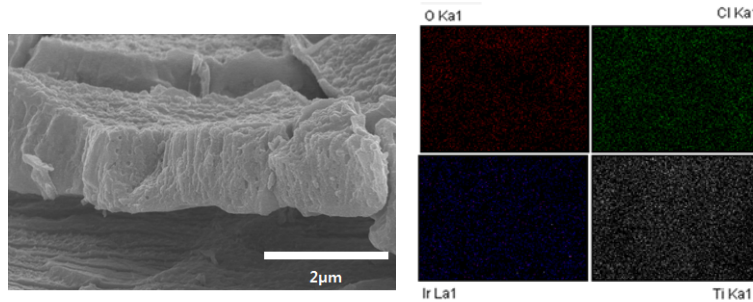


Fig. 1. SEM & EDX image of Ir coated TiO<sub>2</sub> nanotubular structure

### 3. 결론

기존 Graphite와 표면처리 후의 BP의 전기화학적 특성을 평가하여 그 성능이 표면처리 후 향상됨을 알 수 있었고, VRFB cell에 적용한 결과 역시 성능이 향상됨을 확인하였다.

### 참고문헌

1. Muthuraman Govindan, Ke He and Il-Shik Moon, Int. J. Electrochem. Sci., **8** (2013) 10265 - 10279
2. Adam Z. Weber, Matthew M. Mench, Jeremy P. Meyers, Philip N. Ross, Jeffrey T. Gostick, Qinghua Liu, J Appl Electrochem **41** (2011) 1137-1164
3. Kiyoung Lee, Anca Mazare, and Patrik Schmuki, Chem. Rev. **114** (2014) 9385 - 9454
4. W.H. Wang, X.D. Wang, Electrochimica Acta **52** (2007) 6755-6762